

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001573

International filing date: 03 February 2005 (03.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-035466
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP 2005/001573

04. 2. 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 2 日
Date of Application:

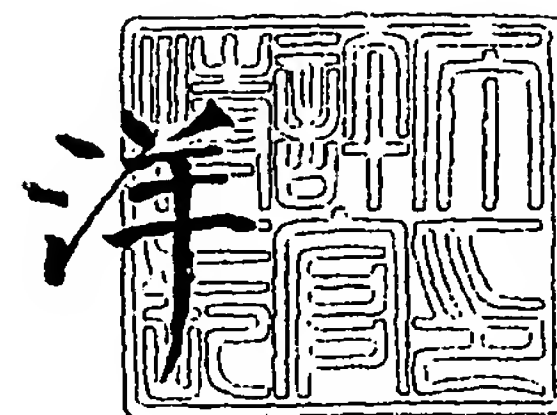
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 3 5 4 6 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 5 4 6 6]

出 願 人 日 本 電 産 コ パ ル 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 2 4 1 8 5

【書類名】 特許願
【整理番号】 A-8404
【提出日】 平成16年 2月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G07D 7/00
G07D 7/12

【発明者】
【住所又は居所】 東京都板橋区志村二丁目 1 8 番 1 0 号 日本電産コパル株式会社
内
【氏名】 上條 秀章

【特許出願人】
【識別番号】 000001225
【氏名又は名称】 日本電産コパル株式会社

【代理人】
【識別番号】 100088155
【弁理士】
【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】
【識別番号】 100089978
【弁理士】
【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】
【識別番号】 100092657
【弁理士】
【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014708
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

搬送路上を通る対象物を検査する検査装置において、
複数の波長帯域の光を前記対象物に照射する照明手段と、
前記対象物から発生する光を受光する少なくとも 1 つの受光検知素子と、
前記照明手段により前記対象物に前記複数の波長帯域の光を照射した時に前記対象物から発生する光を前記受光検知素子で略同一時間内に受光することによって得られる複数の検出信号を合成し、この合成データを予め設定された基準データと比較・照合することにより、前記対象物を識別する識別手段とを備えることを特徴とする検査装置。

【請求項 2】

前記識別手段は、前記合成データとして、前記照明手段により前記対象物に前記複数の波長帯域の光を照射した時に前記対象物から発生する光を前記受光検知素子で略同一時間内に受光することによって得られる複数の検出値の比を求めることを特徴とする請求項 1 記載の検査装置。

【請求項 3】

前記照明手段は、波長帯域の異なる光を照射する複数の光源と、前記各光源を個々に切り換えて点灯させるように制御する手段とを有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の検査装置。

【請求項 4】

前記照明手段は、波長帯域の異なる光を照射する複数の光源を有し、
前記受光検知素子は、前記各光源より前記対象物に光を照射した時に前記対象物から発生する光を前記各光源に対応して別々に受光するように複数有していることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の検査装置。

【請求項 5】

前記搬送路と前記各受光検知素子との間には、前記各光源より前記対象物に光を照射した時に前記対象物から発生する複数の特徴をもった光成分のうち一部の光成分のみを透過させる光学フィルタがそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項 4 記載の検査装置。

【請求項 6】

前記複数の光源は、紫外線を照射する第 1 光源と、赤外線を照射する第 2 光源とを含むことを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれか一項記載の検査装置。

【請求項 7】

前記搬送路と前記受光検知素子との間には、前記第 1 光源より照射される紫外線を除去する紫外線除去フィルタが配置されていることを特徴とする請求項 6 記載の検査装置。

【請求項 8】

前記搬送路と前記第 1 光源及び前記第 2 光源との間には、前記第 1 光源より照射される紫外線に含まれる可視光成分を除去すると共に、前記第 2 光源より照射される赤外線を透過させる紫外線・赤外線透過フィルタが配置されていることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の検査装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 検査装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送路上を通る紙幣及び伝票類等の真偽や種類の判別等の検査を行う検査装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

紙幣等の紙葉類の検査を行う検査装置としては、例えば特許文献1に記載されているように、紙葉類の表面反射を測定するフォトセンサと、紙葉類に対して光を照射する照明部とを備え、紙葉類の金種や真偽を識別するものが知られている。

【特許文献1】 特開 2002-74450号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

近年では、紙幣や証券等の偽造対策として、2種類以上のセキュリティ用の特徴パターンを紙幣等に設けることがある。この場合には、そのような特徴パターンを正確に見分けて、紙幣等の金種判別や真偽判別を高精度に行う必要がある。

【0004】

本発明の目的は、対象物の認識精度を向上させることができる検査装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、搬送路上を通る対象物を検査する検査装置において、複数の波長帯域の光を対象物に照射する照明手段と、対象物から発生する光を受光する少なくとも1つの受光検知素子と、照明手段により対象物に複数の波長帯域の光を照射した時に対象物から発生する光を受光検知素子で略同一時間内に受光することによって得られる複数の検出信号を合成し、この合成データを予め設定された基準データと比較・照合することにより、対象物を識別する識別手段とを備えることを特徴とするものである。

【0006】

このような検査装置において、搬送路上を通る対象物が所定位置に到達すると、照明手段により複数の波長帯域の光が対象物に照射され、その時に対象物から発生する光が受光検知素子で受光される。対象物から発生する光は、照明手段により照射される複数の波長帯域の光ごとに異なるものである。このため、受光検知素子の検出信号としては、複数の波長帯域の光に応じた複数の検出信号が得られる。これらの複数の検出信号は、複数の波長帯域の光を対象物に照射した時に対象物から発生する光を略同一時間内に受光して得たものであるため、対象物の任意の同一領域についての検出信号である。そして、識別手段によって、そのような複数の検出信号から合成データが生成され、この合成データを基準データと比較・照合することで対象物の識別処理が行われる。このような手法を採用することにより、例えば照明手段により照射された光を受けると、波長帯域の異なる複数の光成分を生じさせる複数種類の特徴パターンが対象物に設けられている場合でも、これらの特徴パターンを正確に判定することができる。これにより、対象物の認識精度が向上する。

。

【0007】

好ましくは、識別手段は、合成データとして、照明手段により対象物に複数の波長帯域の光を照射した時に対象物から発生する光を受光検知素子で略同一時間内に受光することによって得られる複数の検出値の比を求める。対象物が搬送路上を通るときに、対象物の上下動（搬送バタツキ）が発生すると、照明手段により対象物に光が照射された時の対象物の照明位置が高さ方向にずれるため、受光検知素子の検出値が変動する。しかし、対象物の搬送バタツキがあっても、対象物から発生する光を受光検知素子で略同一時間内に受

光したときには、複数の波長帯域の光に対応する複数の検出信号は、対象物が実質的に同じ搬送高さ位置にある状態での検出信号となる。他方、対象物から発生する光を受光検知素子で略同一時間内に受光することによって得られた複数の検出値の比は、対象物の搬送高さ位置に拘らず、常にほぼ一定となる。従って、その点に着目し、合成データとして複数の検出値の比を用いることにより、対象物の搬送バタツキが生じて、受光検知素子の検出値の変動による影響を受けることなく、対象物の識別を行うことができる。これにより、対象物の認識精度が更に向上する。

【0008】

また、好ましくは、照明手段は、波長帯域の異なる光を照射する複数の光源と、各光源を個々に切り換えて点灯させるように制御する手段とを有する。このような構成では、複数の光源を高速で切り換えて点灯させ、その時に対象物から発生する光を順番に1つの受光検知素子で受光することにより、対象物に複数の波長帯域の光を照射した時に対象物から発生する光を確実に略同一時間内に受光することができる。この場合には、使用する受光検知素子が1つで済むので、部品コストの削減を図ることができる。

【0009】

また、照明手段は、波長帯域の異なる光を照射する複数の光源を有し、受光検知素子は、各光源より対象物に光を照射した時に対象物から発生する光を各光源に対応して別々に受光するように複数有していても良い。このような構成では、例えば搬送路上を通る対象物が所定位置に達したときに、全ての光源を常時点灯させる。そして、その時に対象物から発生する各光源に対応する光をそれぞれ別々の受光検知素子により同タイミングで受光することにより、対象物に複数の波長帯域の光を照射した時に対象物から発生する光を確実に略同一時間内に受光することができる。この場合には、光源の点灯時に生じるノイズの影響が少なくなり、光源の発光レベルが安定化する。また、光源の点灯制御を容易に行うことができる。

【0010】

このとき、好ましくは、搬送路と各受光検知素子との間には、各光源より対象物に光を照射した時に対象物から発生する複数の特徴をもった光成分のうち一部の光成分のみを透過させる光学フィルタがそれぞれ配置されている。この場合には、対象物から発生する同じ特徴をもった光成分が複数の受光検知素子に入射されることを防止できる。これにより、検査装置の小型化等の為に複数の受光検知素子を近接して配置した場合でも、各受光検知素子に対する光のクロストークが確実に抑えられるため、各受光検知素子が不要な光成分をノイズとして受光してしまうことを防止できる。なお、対象物から発生する特徴をもった光成分としては、対象物に紫外線を当てると発生する蛍光成分や、対象物に赤外線を当てた時の反射成分等がある。

【0011】

さらに、好ましくは、複数の光源は、紫外線を照射する第1光源と、赤外線を照射する第2光源とを含む。これにより、対象物に紫外線を照射した時に対象物で生じる蛍光のレベルと、対象物に赤外線を照射した時に対象物で反射する赤外線のレベルとを検知することができる。

【0012】

このとき、好ましくは、搬送路と受光検知素子との間には、第1光源より照射される紫外線を除去する紫外線除去フィルタが配置されている。これにより、第1光源から照射される紫外線がノイズとして受光検知素子に入射されることを防止できる。

【0013】

また、好ましくは、搬送路と第1光源及び第2光源との間には、第1光源より照射される紫外線に含まれる可視光成分を除去すると共に、第2光源から照射される赤外線を透過させる紫外線・赤外線透過フィルタが配置されている。これにより、第1光源から照射される紫外線に含まれる可視光成分がノイズとして受光検知素子に入射されることを防止できる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、搬送路上を通る対象物の真偽等を精度良く認識することができる。これにより、高精度に偽造された対象物にも十分に対処することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明に係わる検査装置の好適な一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

図1は、本発明に係る検査装置の第1の実施形態を示す構成図である。同図において、本実施形態の検査装置1は、搬送路2上を通る紙幣3の真偽判別及び金種判別を行うための装置であり、例えば紙幣計数機に組み込まれている。紙幣3には、偽造対策に有効なセキュリティ用の特徴パターンとして、赤外線（IR光）を反射させる赤外インクと、紫外線（UV光）を受けると蛍光を生じさせる蛍光インクとが含まれている。

【0017】

搬送路2は、窓部4aを有する上搬送ガイド板4と下搬送ガイド板5とで形成されている。紙幣3をスムーズに搬送させるために、上搬送ガイド板4と下搬送ガイド板5との間には2～3mm程度の隙間が設けられている。搬送路2の途中には、紙幣3を矢印方向に搬送させる複数の搬送ローラ6が配置されている。

【0018】

検査装置1は、上搬送ガイド板4上に配置されたセンサユニット7と、このセンサユニット7と接続された制御ユニット8とを有している。センサユニット7は略直方体形状の筐体9を有し、この筐体9内には、高さ方向に延在する仕切り部10が設けられている。

【0019】

仕切り部10により形成された筐体9の一方の空間11a内には、図2に示すように、搬送路2上を搬送される紙幣3の表面に光を照射する2つの光源12A、12Bが収容されている。光源12Aは、紫外成分（約200～400nm帯）を含む光を発生させる紫外線LEDであり、光源12Bは、赤外成分（約780～1400nm帯）を含む光を発生させる赤外線LEDである。光源12A、12Bは、紙幣3の略同一箇所（筐体9の上部）に光を照射するように並んで配置されていると共に、筐体9の上面部に設けられた回路プリント基板13に固定されている。

【0020】

また、回路プリント基板13には、光源12A、12Bの照射光量をモニタするモニタ用フォトセンサ14A、14Bが実装されている。このフォトセンサ14A、14Bは、例えばフォトダイオードやフォトトランジスタ等の受光検知素子である。

【0021】

この筐体9の下部には、防塵ガラス板15が固定されている。防塵ガラス板15は、紫外線及び赤外線の透過率が極めて高い材料で形成されている。防塵ガラス板15の下面部は、搬送路2の窓部4aに固定されている。

【0022】

防塵ガラス板15と光源12A、12Bとの間には、紫外線・赤外線透過フィルタ16が配置されている。紫外線・赤外線透過フィルタ16は、光源12Aから照射される光に含まれる可視光成分（約380～780nm帯）を除去すると共に、光源12Bから照射される赤外線を透過させる光学フィルタである。このような紫外線・赤外線透過フィルタ16を設けることにより、可視光成分が紙幣3の表面で反射して不要なノイズとなることを防止できる。

【0023】

仕切り部10により形成された筐体9の他方の空間11b内には、光源12A、12Bより紙幣3の表面に光を照射した時に紙幣3の表面から発生する光を受光する検知用のフォトセンサ17が収容されている。フォトセンサ17は、例えばフォトダイオードやフォトトランジスタ等の受光検知素子であり、回路プリント基板13に固定されている。

【 0 0 2 4 】

【0024】
防塵ガラス板15とフォトセンサ17との間には、紫外線を除去する紫外線除去フィルタ機能を有する集光レンズ18が配置されている。これにより、紙幣3の表面から発する光は、集光レンズ18を通してフォトセンサ17に入射されることになる。このとき、集光レンズ18の紫外線除去フィルタ機能によって、光源12Aから照射される紫外線をフォトセンサ17がノイズとして受光することは無い。

【 0 0 2 5 】

【0025】
回路プリント基板13には、上記の光源12A、12Bやフォトセンサ17等の他に、電子回路部品（図示せず）及び外部接続用コネクタ19が実装されている。外部接続用コネクタ19には、上記の制御ユニット8が電気ケーブルで接続されている。

【 0 0 2 6 】

【００２６】
制御ユニット８は、図３に示すように、光源制御処理部２０、メモリ部２１及び識別処理部２２を有している。なお、光源１２Ａ、１２Ｂ及び光源制御処理部２０は、紙幣３を照らす照明手段を構成する。

【0027】

【0027】
光源制御処理部20は、紙幣到来センサ（図示せず）によって搬送路2上を通る紙幣3が上搬送ガイド板4の窓部4a上に達したことが検出されると、センサユニット7の回路がプリント基板13に実装された光源駆動回路（図示せず）に制御信号を送出して、光源12A、12Bをそれぞれ個別に制御する。このとき、光源制御処理部20は、図4に示すように、光源12A、12Bを高速で個々に切り換えて点灯させるように制御する。なお、光源12A、12Bの点灯切り換え周期は、例えば1～10mS程度である。

【0028】

【0028】
メモリ部21には、紙幣判別用の基準データが予め記憶されている。この基準データとしては、紙幣3の長手方向に対する複数の検査領域について、光源12Aから光を照射した時に受光して得られるフォトセンサ17の出力値（検出値） P_1 と光源12Bから光を照射した時に受光して得られるフォトセンサ17の出力値 P_2 との比（以下、フォトセンサ17の出力比という）が用いられる。このフォトセンサ17の出力比の基準データは、本物の紙幣3を搬送路2上に搬送させ、光源12A、12Bを上記のように切り換えて点灯させた時に順番に受光して得られたフォトセンサ17の検出値 P_1 、 P_2 から求められる。このとき、光源12A、12Bの点灯は高速で切り換えられるので、光源12A、12Bから光を照射した時のフォトセンサ17の検出値 P_1 、 P_2 は、略同一時間内に受光して得られた値となる。

【0029】

【0029】
このとき、光源（赤外線LED）12Bの光量は、紙幣3における無印刷の領域に照射した時のフォトセンサ17の出力値（出力電圧）がフォトセンサ17の出力飽和レベルに近い電圧（例えば4V）となるように設定されている。また、光源（紫外線LED）12Aの光量は、紙幣3における無印刷の領域に照射した時のフォトセンサ17の出力電圧がフォトセンサ17の低レベルに近い電圧（例えば1V）となるように設定されている。

【 0 0 3 0 】

【0030】
識別処理部22は、フォトセンサ17の検出信号（出力信号）を入力し、所定の演算を行い、メモリ部21に記憶された紙幣判別用の基準データを用いて紙幣3の判別を行う。この識別処理部22の処理手順の詳細を図5に示す。

【0 0 3 1】

【0031】
同図において、まず光源12A、12Bを順番に点灯させて搬送中の紙幣3に光を照射した時に受光して得られるフォトセンサ17の2つの検出信号を各々入力する（手順101）。このとき、光源12A、12Bの点灯は、上述したように光源制御処理部20によって高速で切り換えられるので、光源12A、12Bに対応するフォトセンサ17の2つの検出信号は、略同一時間内に受光して得られた信号である。

【0032】

【0032】
 続いて、この時のフォトセンサ17の検出値 P_1 、 P_2 からフォトセンサ17の出力比

を算出する(手順102)。そして、この算出したフォトセンサ17の出力比をメモリ部21に格納する(手順103)。

【0033】

続いて、1枚の紙幣3の全検査領域について、フォトセンサ17の出力比を算出したかどうかを判断し(手順104)、フォトセンサ17の出力比を全て算出していないときは、上記の手順101~103を繰り返し実行する。一方、フォトセンサ17の出力比を全て算出したときは、フォトセンサ17の出力比についての全算出データ及び基準データをメモリ部21から読み出し、各算出データを基準データとを比較・照合することにより、紙幣3の真偽判定及び金種判定を行う(手順105)。

【0034】

図6は、光源12A、12Bの点灯を切り換えて紙幣3に光を照射した時に受光して得られるフォトセンサ17の出力値データと、この出力値データから算出されたフォトセンサ17の出力比データをモデル化して示したものである。

【0035】

図6(a)は、搬送路2上で紙幣3を搬送させた場合のフォトセンサ17の出力値データを示している。図6(b)の三角印は、図6(a)に示した出力値データのうち、光源12Bより紙幣3に赤外線照射した時に受光して得られるフォトセンサ17の出力値 P_1 のみを示している。図6(c)の三角印は、図6(a)に示した出力値データのうち、光源12Aより紙幣3に紫外線照射した時に受光して得られるフォトセンサ17の出力値 P_2 のみを示している。なお、図6(b)、(c)の黒丸印は、参考として、紙幣3の上下動(搬送バタツキ)が無いと仮定した場合のフォトセンサ17の出力値データを示したものである。ただし、上述したように搬送路2を形成する上搬送ガイド板4と下搬送ガイド板5との間には所定の隙間が設けられているため、実際の紙幣3の搬送中には、紙幣3の上下動(搬送バタツキ)が生じることが多い。この場合には、図6(b)、(c)の三角印で示すように、フォトセンサ17の出力値が変動する。

【0036】

図6(b)中のX部分は、光源12Bより紙幣3に赤外線照射した時に特徴となる部分である。紙幣3に付された特徴パターンの一つである赤外インクに赤外線当てると、赤外インクで赤外線が反射し、その結果フォトセンサ17の出力値が変化する。この特徴となるX部分では、他の部分に比べてフォトセンサ17の出力値が低くなる。図6(c)中のY部分は、光源12Aより紙幣3に紫外線照射した時に特徴となる部分である。紙幣3に付されたもう一つの特徴パターンである蛍光インクに紫外線当てると、蛍光インクで蛍光が生じ、その結果フォトセンサ17の出力値が変化する。この特徴となるY部分では、他の部分に比べてフォトセンサ17の出力値が高くなる。

【0037】

図6(d)は、図6(a)に示した隣り合うフォトセンサ17の出力値 P_1 、 P_2 から求めたフォトセンサ17の出力比(P_2/P_1)のデータを示している。隣り合うフォトセンサ17の出力値 P_1 、 P_2 は、紙幣3の同じ検査領域を略同一時間内に光検出して得た値である。つまり、隣り合うフォトセンサ17の出力値 P_1 、 P_2 は、紙幣3がほぼ同じ搬送高さ位置にある時の値である。また、その時に得られるフォトセンサ17の出力比は、紙幣3の搬送高さ位置に係わらず、常にほぼ一定となる。従って、紙幣3の搬送バタツキによりフォトセンサ17の出力変動が生じてても、フォトセンサ17の出力比の変動は殆ど無い。

【0038】

以上のように本実施形態にあつては、2種類の光源12A、12Bより交互に紙幣3に光を照射し、その時に紙幣3から発生する光を受光することによって得られるフォトセンサ17の2つの出力信号を取り込んでフォトセンサ17の出力比を求め、これを基準データと比較・照合して紙幣3の識別を行うので、2種類のセキュリティ用特徴パターンが紙幣3に設けられている場合でも、そのような特徴パターンの有無、位置、レベル等を正確に判定できる。また、特徴パターンだけでなく、紙幣3の紙質の差なども判定可能である。

。さらに、フォトセンサ 17 の出力比を用いて紙幣 3 の識別を行うことにより、紙幣 3 の搬送バタツキの影響を受けなくて済む。このため、例えばコントラストの低い印刷パターン等が付された紙幣 3 の識別も高精度に行える。以上により、紙幣 3 の認識精度が向上するので、近年において精度アップしたコピー機等により作られた偽造紙幣の真偽判定等も確実に行うことができる。

【0039】

また、2つの光源 12A, 12B を切り換えて点灯させることにより、使用するフォトセンサ 17 が1つであっても、紙幣 3 に紫外線を照射した時に紙幣 3 から発生する光と紙幣 3 に赤外線を照射した時に紙幣 3 から発生する光とを略同一時間内に受光することができる。このため、部品点数を最小限に抑えることが可能となる。

【0040】

図 7 は、本発明に係る検査装置の第 2 の実施形態を示す構成図である。図中、第 1 の実施形態と同一または同等の部材には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0041】

本実施形態の検査装置 30 は、第 1 の実施形態におけるセンサユニット 7 及び制御ユニット 8 に代えて、センサユニット 31 及び制御ユニット 32 を有している。センサユニット 31 における筐体 9 の空間 11b 内には、図 8 及び図 9 に示すように、2つのフォトセンサ 17A, 17B が並んで収容されている。フォトセンサ 17A は、光源 12A より紙幣 3 に紫外線を照射した時に紙幣 3 から発生する光を受光するように配置され、フォトセンサ 17B は、光源 12B より紙幣 3 に赤外線を照射した時に紙幣 3 から発生する光を受光するように配置されている。

【0042】

また、筐体 9 の空間 11b 内には、回路プリント基板 13 から集光レンズ 18 まで高さ方向に延在した仕切り部 33 が設けられている。上記のフォトセンサ 17A, 17B は、その仕切り部 33 を挟むように配置されている。また、筐体 9 の空間 11a 内には、仕切り部 33 に対応して、光源 12A, 12B に挟まれた仕切り部 34 が設けられている。

【0043】

フォトセンサ 17A と集光レンズ 18 との間には、可視光透過フィルタ 35 が配置されている。この可視光透過フィルタ 35 は、光源 12A より紙幣 3 に紫外線を照射した時に紙幣 3 で生じた蛍光（可視光）を透過させると共に、光源 12B より紙幣 3 に赤外線を照射した時に紙幣 3 で反射した赤外線を除去する光学フィルタである。フォトセンサ 17B と集光レンズ 18 との間には、赤外線透過フィルタ 36 が配置されている。この赤外線透過フィルタ 36 は、光源 12B より紙幣 3 に赤外線を照射した時に紙幣 3 で反射した赤外線透過させると共に、光源 12A より紙幣 3 に紫外線を照射した時に紙幣 3 で生じた蛍光及び紫外線の反射光を除去する光学フィルタである。このような可視光透過フィルタ 35 及び赤外線透過フィルタ 36 を設けることにより、フォトセンサ 17A, 17B に対する光のクロストークが確実に抑えられる。

【0044】

制御ユニット 32 は、図 10 に示すように、光源制御処理部 37、メモリ部 38 及び識別処理部 39 を有している。光源制御処理部 37 は、紙幣到来センサ（図示せず）によって搬送路 2 上を通る紙幣 3 が上搬送ガイド板 4 の窓部 4a 上に達したことが検出されると、図 11 に示すように、光源 12A, 12B を所定時間だけ点灯し続けるように光源駆動回路（図示せず）を制御する。

【0045】

メモリ部 38 には、紙幣判別用の基準データが予め記憶されている。この基準データとしては、紙幣 3 の長手方向に対する複数の検査領域について、光源 12A から光を照射した時に受光して得られるフォトセンサ 17A の出力値 P_1 と光源 12B から光を照射した時に受光して得られるフォトセンサ 17B の出力値 P_2 との比（以下、フォトセンサ 17A, 17B の出力比の基準データは、本物の紙幣 3 を搬送路 2 上に搬送させ、光源 12A, 12B を一緒に点灯させた

時に同時に受光して得られたフォトセンサ 17 A, 17 B の出力値から求められる。

【0046】

識別処理部 39 は、フォトセンサ 17 A, 17 B の出力信号を入力し、所定の演算を行い、メモリ部 38 に記憶された紙幣判別用の基準データを用いて紙幣 3 の判別を行う。この識別処理部 39 の処理手順の詳細を図 12 に示す。

【0047】

同図において、まず光源 12 A, 12 B を同時に点灯させて搬送中の紙幣 3 に光を照射した時に同タイミングで受光して得られるフォトセンサ 17 A, 17 B の検出信号を入力する (手順 111)。続いて、この時のフォトセンサ 17 A の検出値 P_1 及びフォトセンサ 17 B の検出値 P_2 から、フォトセンサ 17 A, 17 B の出力比を算出し (手順 112)、これをメモリ部 38 に格納する (手順 113)。続いて、1 枚の紙幣 3 の全検査領域について、フォトセンサ 17 A, 17 B の出力比を算出したかどうかを判断し (手順 114)、フォトセンサ 17 A, 17 B の出力比を全て算出したときは、各算出データと基準データとを比較・照合することにより、紙幣 3 の真偽判定及び金種判定を行う (手順 115)。

【0048】

以上のように本実施形態では、光源 12 A, 12 B を同時点灯させた時に同タイミングで受光して得られたフォトセンサ 17 A, 17 B の出力値から、フォトセンサ 17 A, 17 B の出力比を求め、これを用いて紙幣 3 を識別するので、第 1 の実施形態と同様に、紙幣 3 に付された 2 種類のセキュリティ用特徴パターン等を正しく判定できると共に、紙幣 3 の搬送バタツキの影響等を受けることなく識別が行える。これにより、紙幣 3 の認識精度が向上するので、高精度な偽造紙幣に十分に対応することが可能となる。

【0049】

また、2 つのフォトセンサ 17 A, 17 B を使用し、光源 12 A, 12 B を所定時間だけ同時に点灯し続けるようにしたので、光源 12 A, 12 B の点灯時に生じるノイズの影響が少なくなり、光源 12 A, 12 B の発光量が安定化する。また、光源 12 A, 12 B の点灯制御を簡素化することができる。

【0050】

図 13 (a) は、実際に光源 12 B より紙幣 3 に赤外線を照射した時のフォトセンサ 17 B の出力データの一例を示したものであり、図 13 (b) は、実際に光源 12 A より紙幣 3 に紫外線を照射した時のフォトセンサ 17 A の出力データの一例を示したものである。また、図 13 (c) は、図 13 (a), (b) に示すフォトセンサ 17 A, 17 B の出力データから求めたフォトセンサ 17 A, 17 B の出力比のデータを示したものである。このようなフォトセンサ 17 A, 17 B の出力比データを用いることで、紙幣 3 の搬送バタツキの影響を殆ど受けない鑑別処理が実現可能となる。

【0051】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、フォトセンサの出力比データを用いて紙幣 3 の識別を行うようにしたが、光源 12 A, 12 B より紙幣 3 に光を照射した時に同一時間内に受光して得られるフォトセンサの出力信号を合成したデータであれば、例えばフォトセンサの出力差データ等も使用可能である。この場合でも、得られた合成データを基準データと比較・照合することにより、紙幣 3 に設けられた特徴パターン等を正確に判定できるため、紙幣 3 の認識精度を向上させることが可能である。

【0052】

また、上記実施形態では、波長帯域の異なる光を照射する 2 つの光源 12 A, 12 B を使用したが、特にこれに限られず、3 つ以上の光源を使用しても良いし、あるいは例えば白色光源のように、複数の波長帯域をもった光を照射する 1 つの光源を使用してもよい。

【0053】

さらに、上記実施形態は、紙幣を検査するものであるが、本発明の検査装置は、特に紙幣には限られず、伝票、証券、カード等といった検査対象物にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】 本発明に係る検査装置の第1の実施形態を示す構成図である。

【図2】 図1に示す筐体の水平方向断面図である。

【図3】 図1に示す制御ユニットの機能ブロックを示す図である。

【図4】 図2に示す2つの光源の点灯タイミングを示す図である。

【図5】 図3に示す識別処理部の処理手順の詳細を示すフローチャートである。

【図6】 図2に示す2つの光源より紙幣に光を照射した時に受光して得られるフォトセンサの出力値データとフォトセンサの出力比データとをモデル化して示した図である。

【図7】 本発明に係る検査装置の第2の実施形態を示す構成図である。

【図8】 図7に示す筐体の水平方向断面図である。

【図9】 図8のIX-IX線断面図である。

【図10】 図7に示す制御ユニットの機能ブロックを示す図である。

【図11】 図8に示す2つの光源の点灯タイミングを示す図である。

【図12】 図10に示す識別処理部の処理手順の詳細を示すフローチャートである。

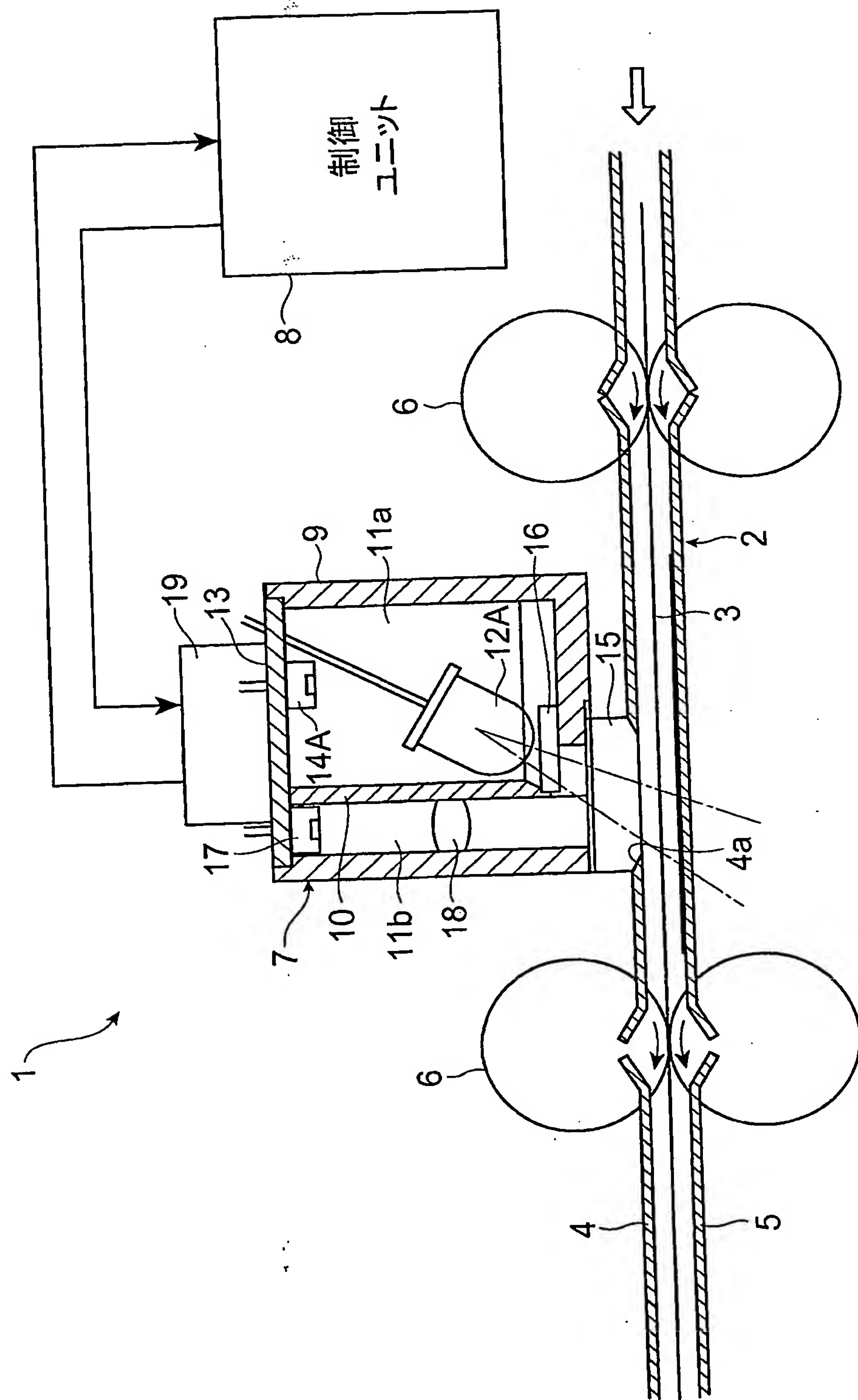
【図13】 実際に2つの光源より紙幣に光を照射した時に受光して得られるフォトセンサの出力データの一例とフォトセンサの出力比データの一例とを示した図である。

【符号の説明】

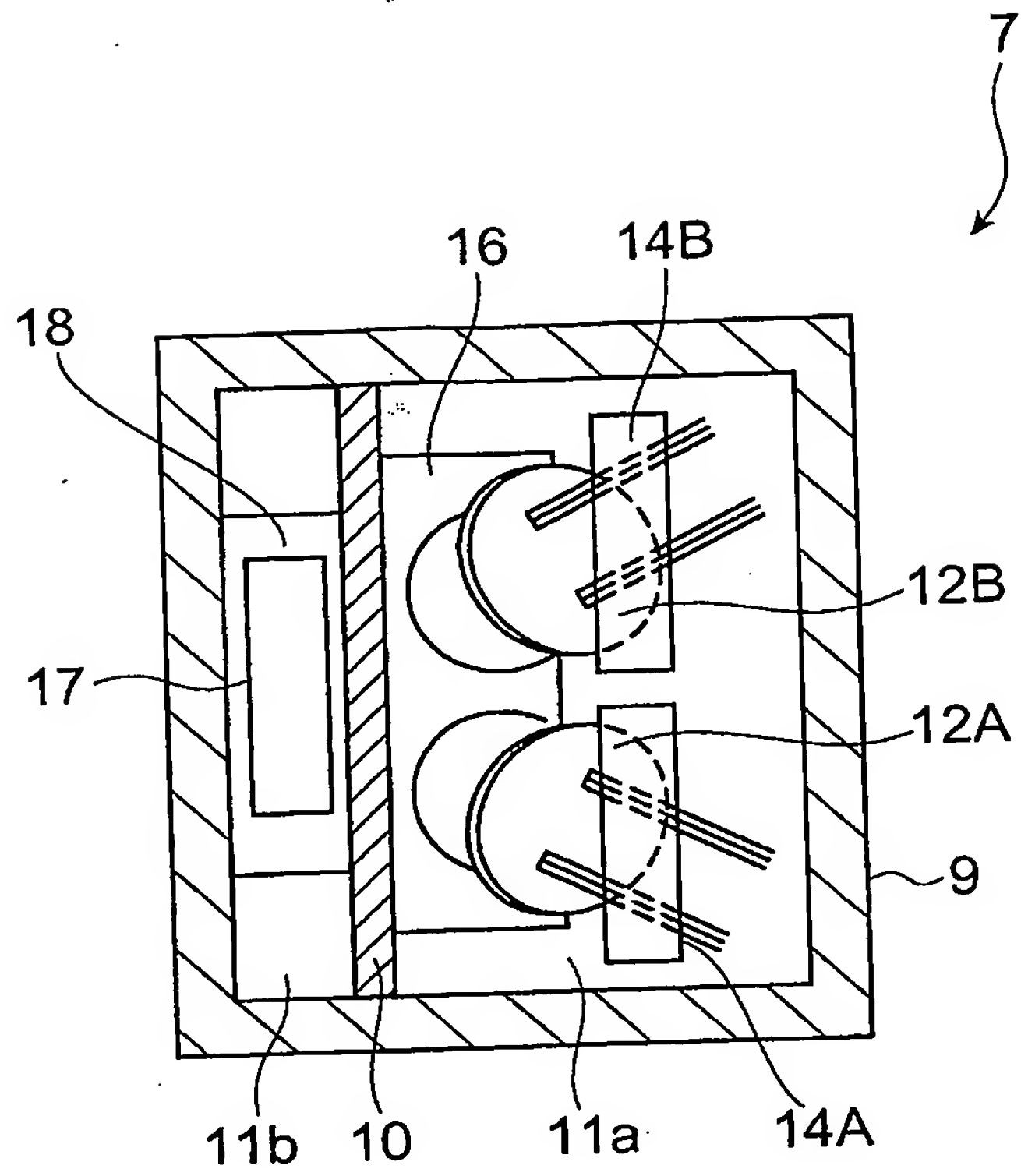
【0055】

1…検査装置、2…搬送路、3…紙幣（対象物）、7…センサユニット、8…制御ユニット、12A…光源（第1光源、照明手段）、12B…光源（第2光源、照明手段）、16…紫外線・赤外線透過フィルタ、17…フォトセンサ、17A、17B…フォトセンサ、18…集光レンズ（紫外線除去フィルタ）、20…光源制御処理部（照明手段）、21…メモリ部、22…識別処理部（識別手段）、30…検査装置、31…センサユニット、32…制御ユニット、35…可視光透過フィルタ（光学フィルタ）、36…赤外線透過フィルタ（光学フィルタ）、37…光源制御処理部（照明手段）、38…メモリ部、39…識別処理部（識別手段）。

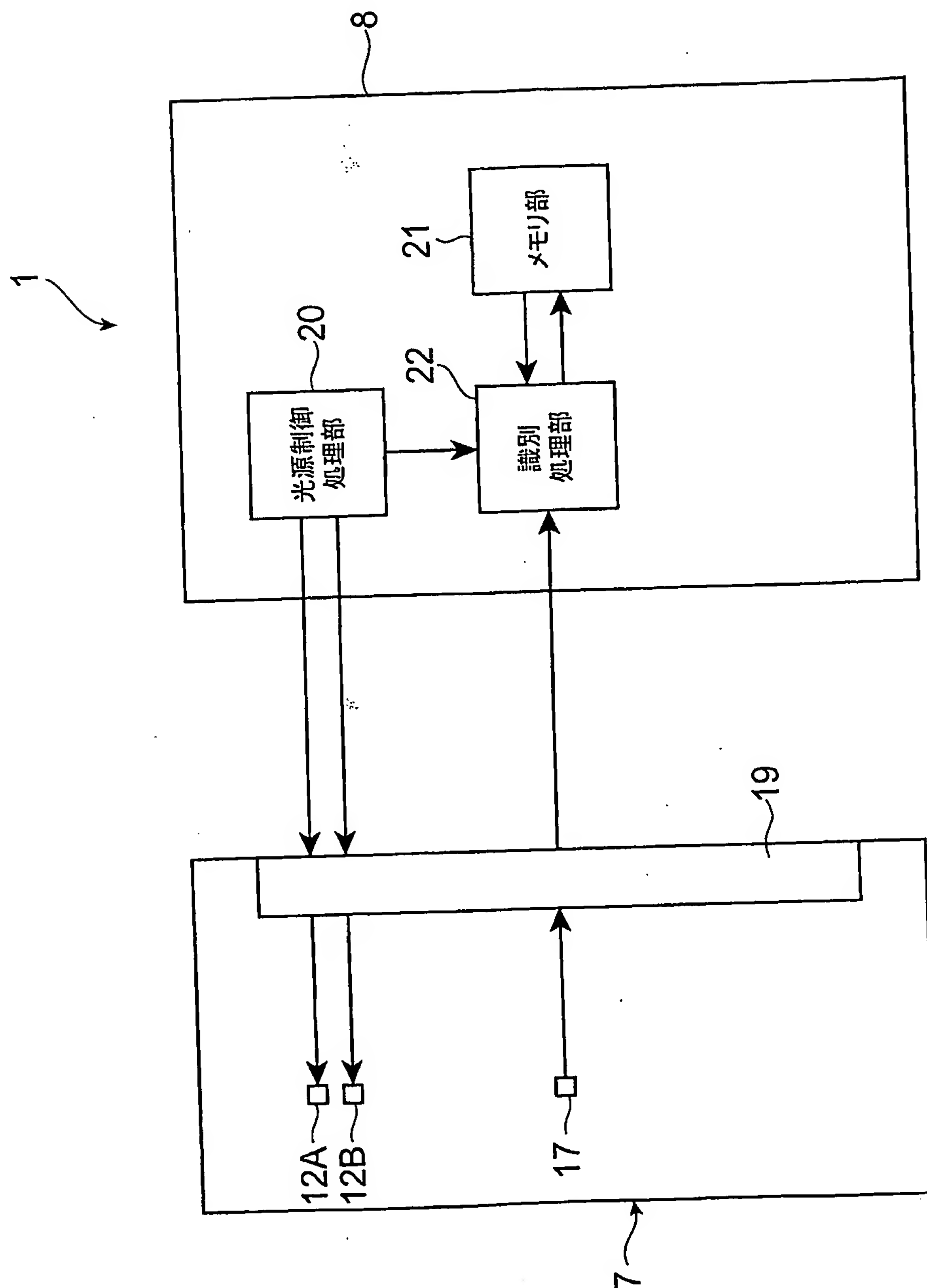
【書類名】 図面
【図 1】



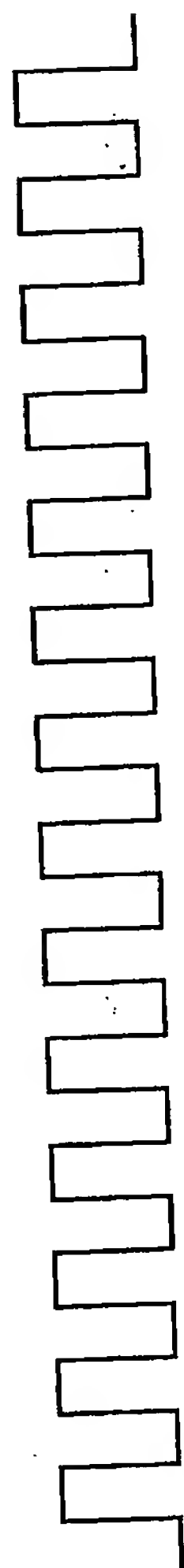
【図 2】



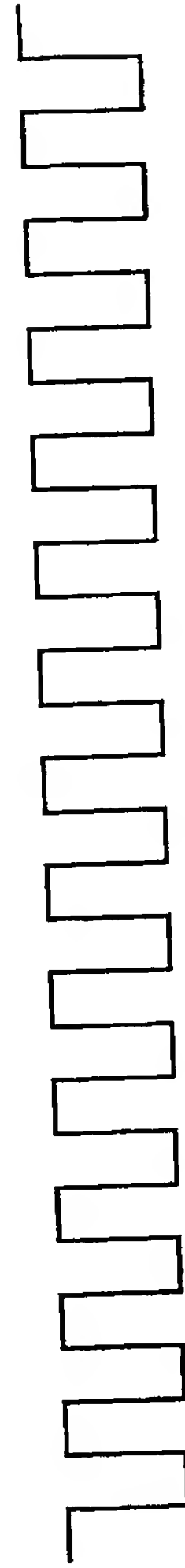
【図 3】



【図 4】

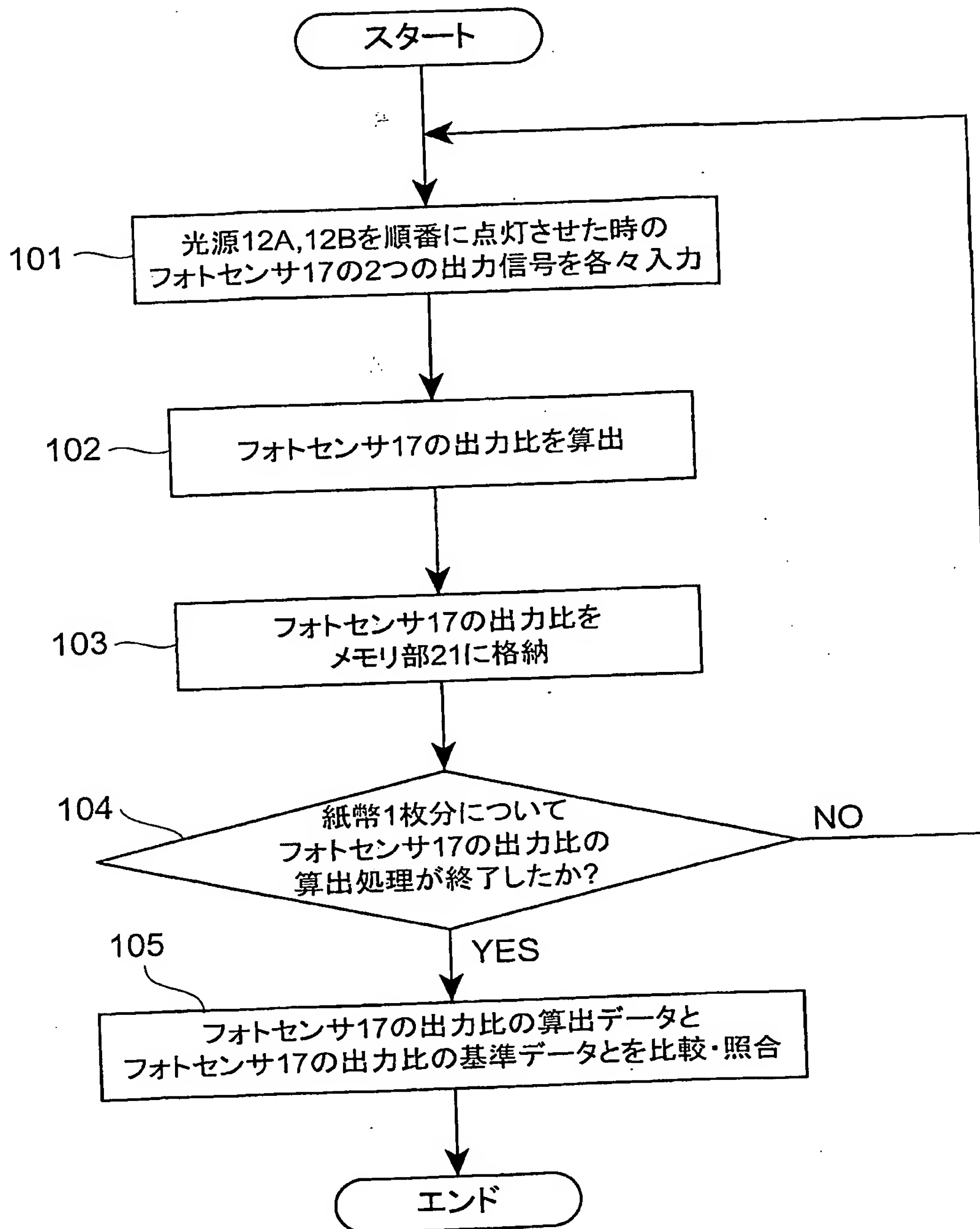


(a) 光源12Aの点灯タイミング

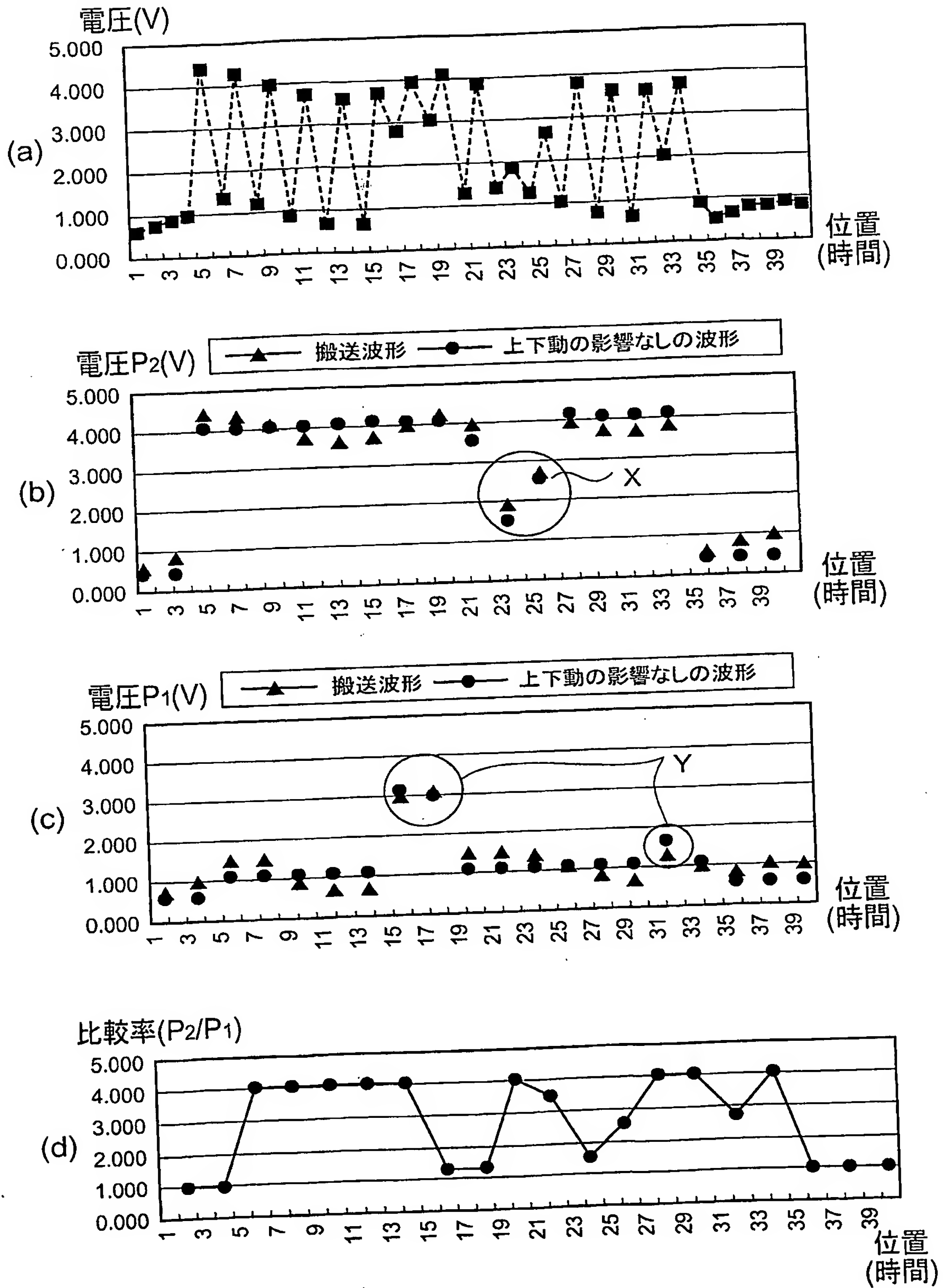


(b) 光源12Bの点灯タイミング

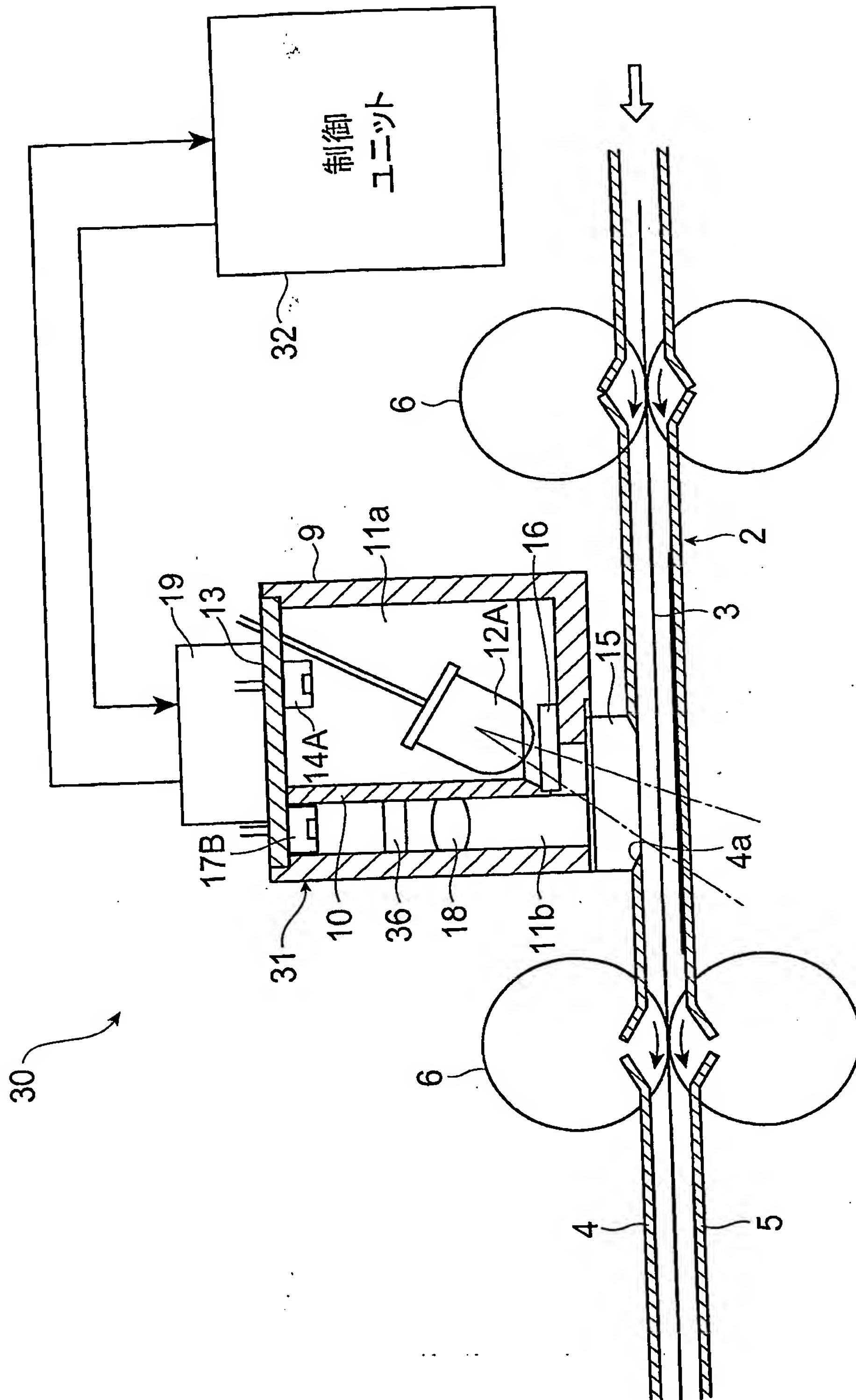
【図 5】



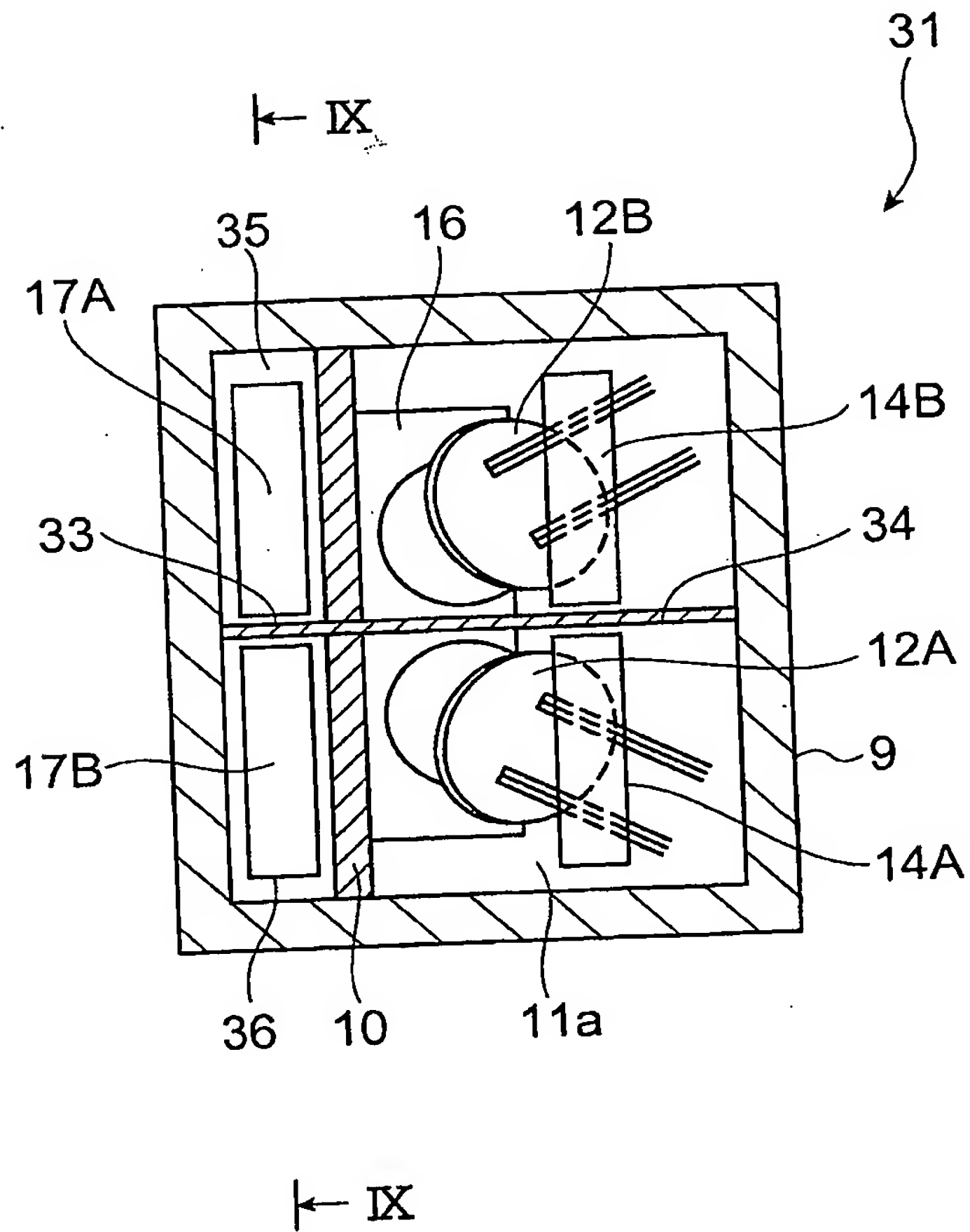
【図 6】



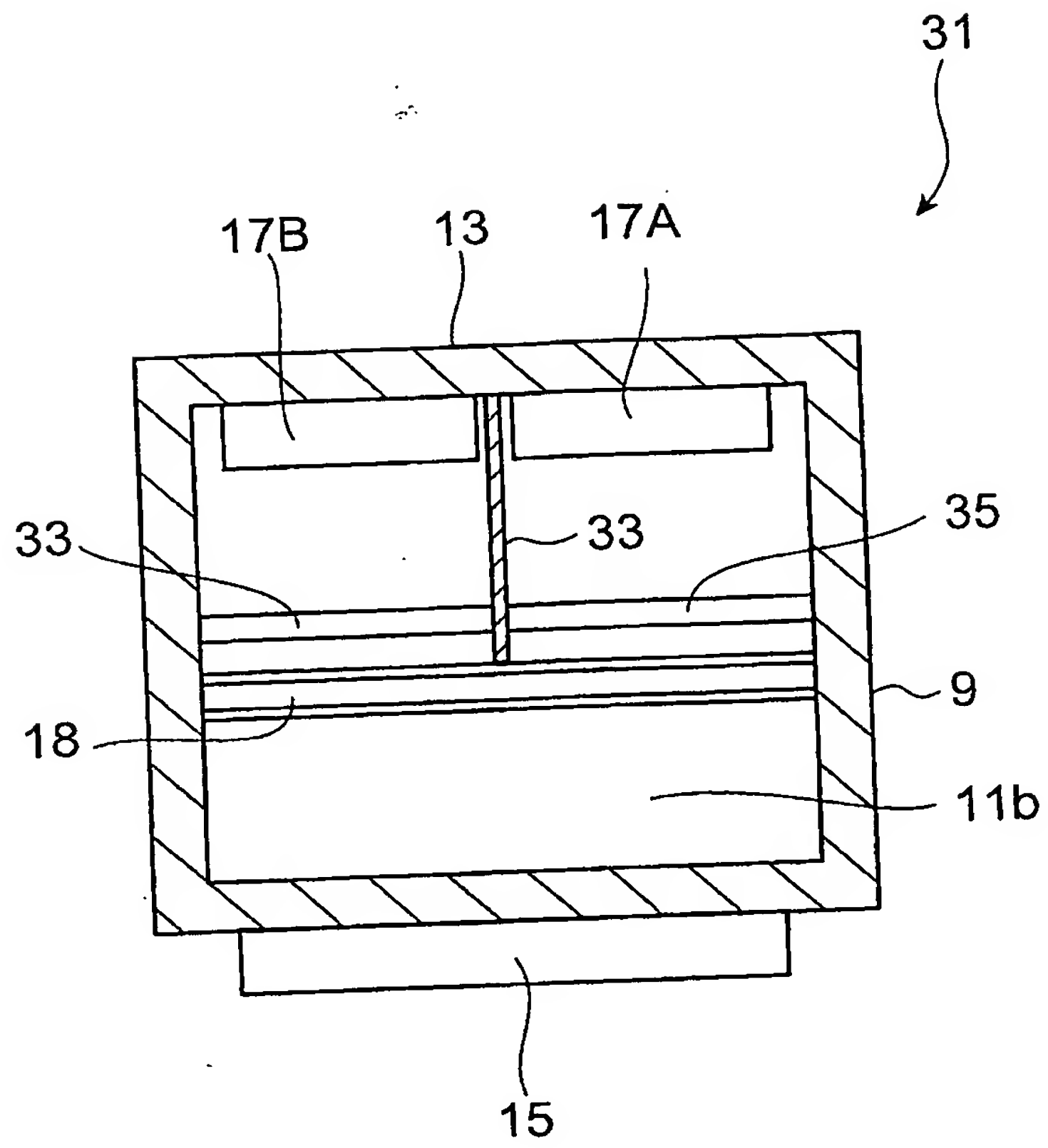
【図 7】



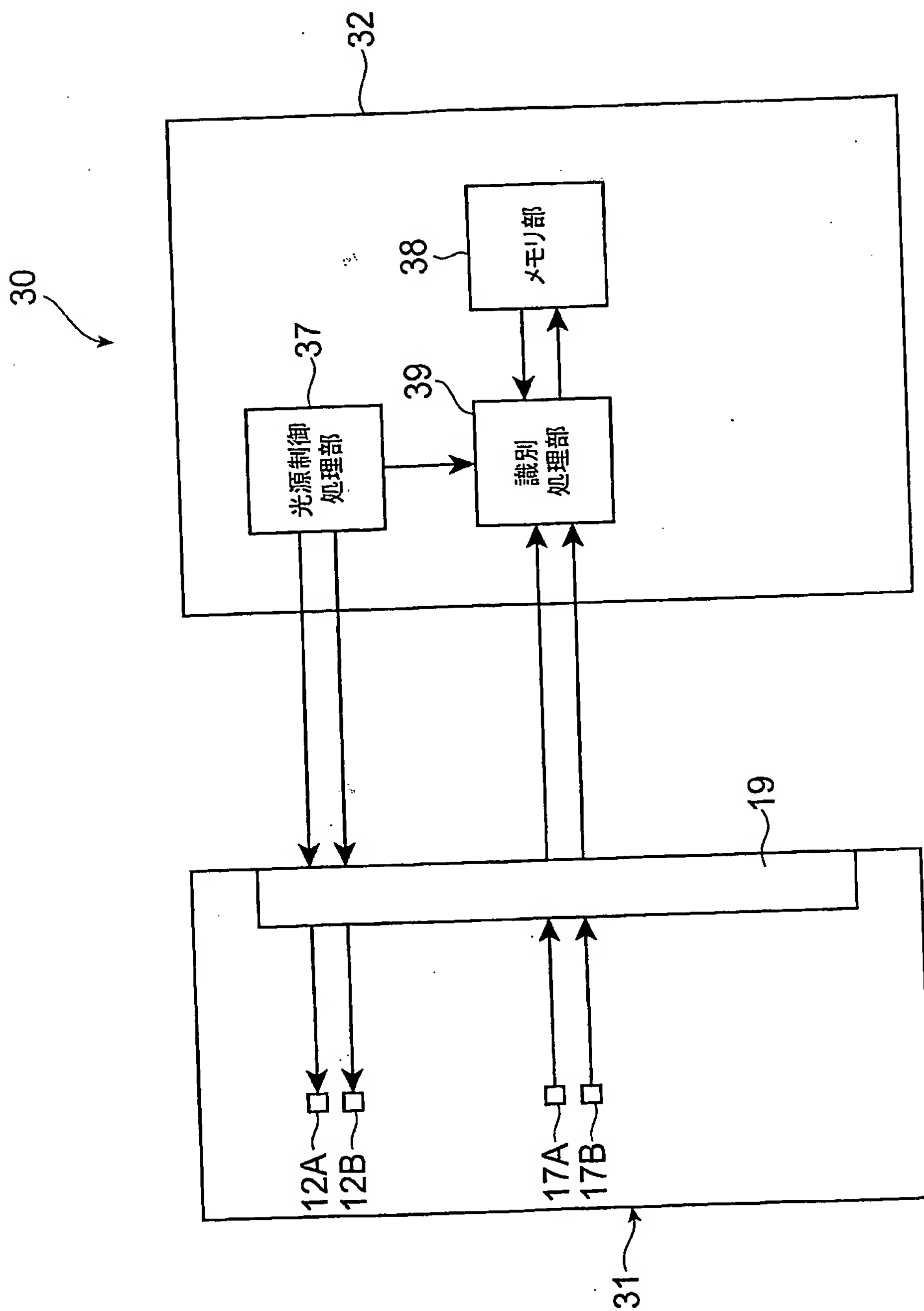
【図 8】



【図 9】



【図 10】

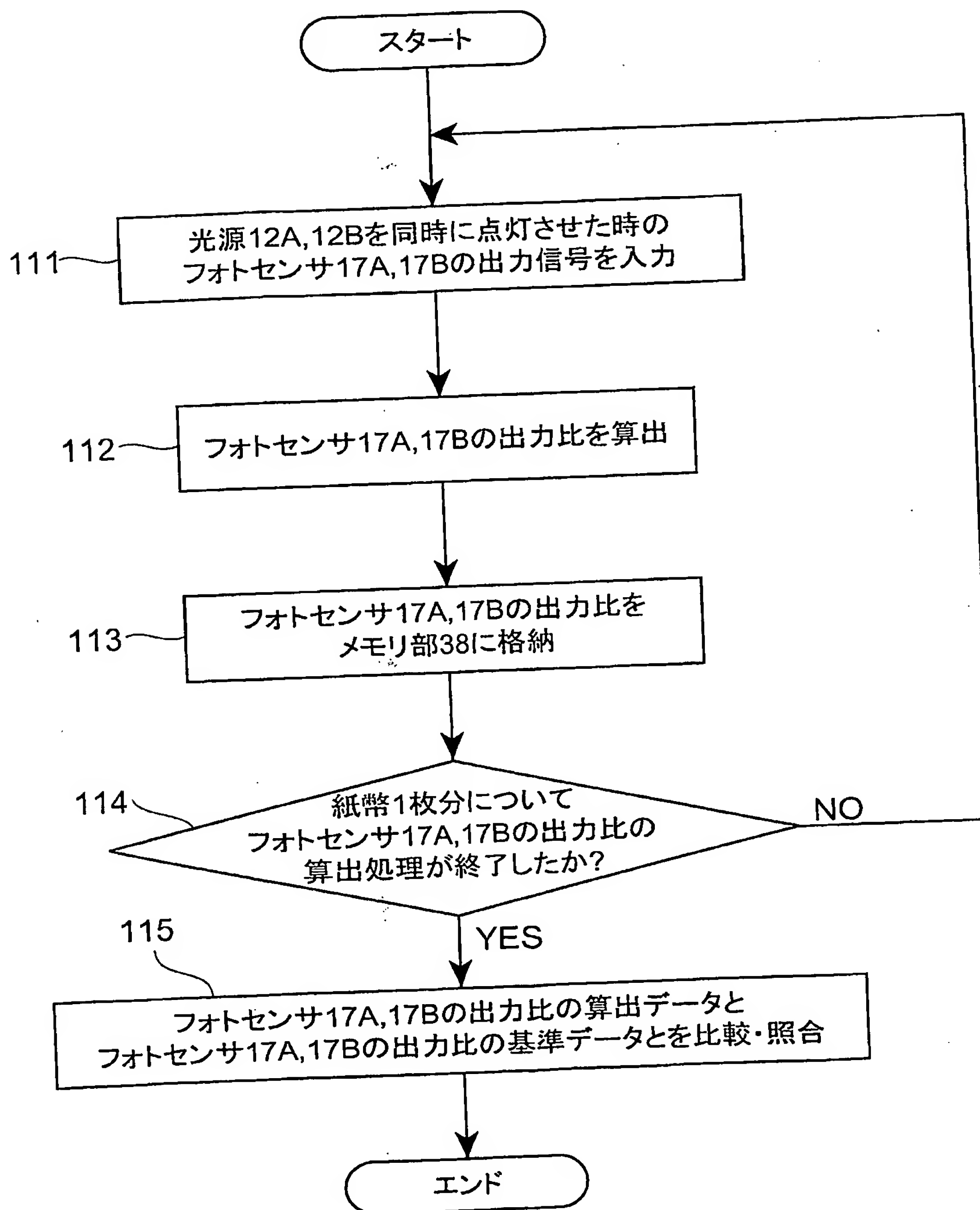


【図 11】

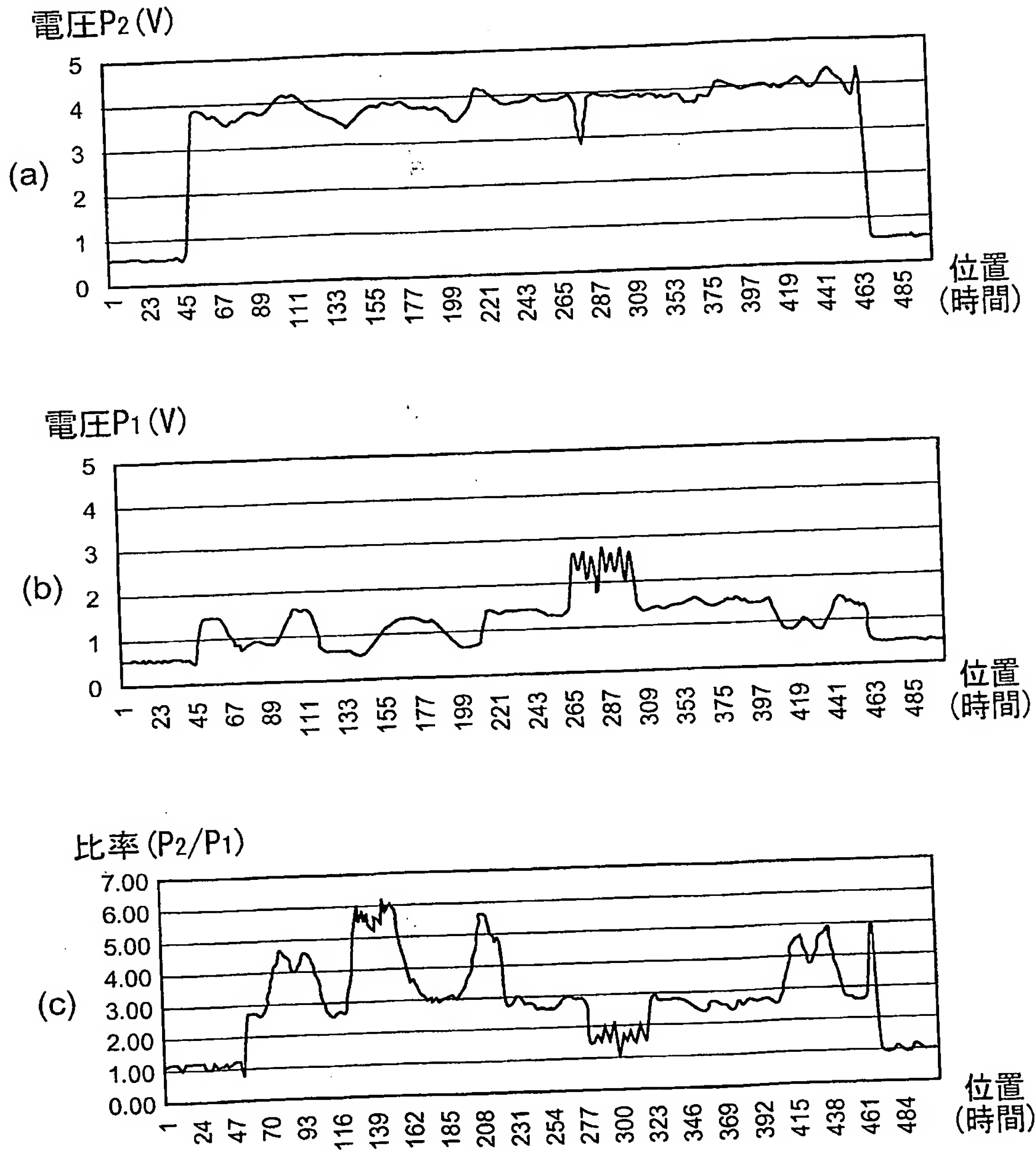
(a) 光源12Aの点灯タイミング

(b) 光源12Bの点灯タイミング

【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対象物の認識精度を向上させることができる検査装置を提供する。

【解決手段】 検査装置 1 は、搬送路上を搬送される紙幣に紫外線を照射する光源 12 A と、紙幣に赤外線を照射する光源 12 B と、紙幣から発生する光を受光するフォトセンサ 17 と、光源 12 A、12 B を高速で個々に切り換えて点灯させるように制御する光源制御処理部 20 と、識別処理部 22 とを有している。識別処理部 22 は、まず光源 12 A、12 B を順番に点灯させて紙幣に光を照射した時に略同一時間内に受光して得られるフォトセンサ 17 の 2 つの検出信号（出力信号）を各々入力し、フォトセンサ 17 の出力比を算出する。そして、このフォトセンサ 17 の出力比の算出データを、予めメモリ部 21 に記憶された基準データとを比較・照合することにより、紙幣 3 の真偽判定及び金種判定を行う。

【選択図】 図 3

特願 2004-035466

出願人履歴情報

識別番号

[000001225]

1. 変更年月日

1999年10月 1日

[変更理由]

名称変更

住所

東京都板橋区志村2丁目18番10号

氏名

日本電産コパル株式会社